

STUDI PERTUMBUHAN MANGROVE PADA KEGIATAN REHABILITASI HUTAN MANGROVE DI DESA TANJUNG LIMAU KECAMATAN MUARA BADAK KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Adhi Alwidakdo¹, Zikri Azham², dan Legowo Kamarubayana³

¹Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.

²Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda 75234, Indonesia.

herry@untag-smd.ac.id

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Desa Tanjung Limau, Muara Badak Kecamatan Kabupaten Kutai, Propinsi Kalimantan Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan keberhasilan kegiatan penanaman mangrove di daerah penelitian di hutan mangrove, dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi rehabilitasi hutan mangrove di wilayah studi. Data dikumpulkan dengan membuat transek sepanjang 100 m dari rehabilitasi lahan di tiga lokasi yang berbeda berdasarkan karakteristik genangan. Pengamatan dilakukan untuk mengamati dan mengukur tinggi dan diameter tanaman. Data dicatat dan diukur pada setiap transek meliputi data tanaman (jenis tanaman, jumlah tanaman hidup, tinggi tanaman dan kondisi pertumbuhan tanaman yang sehat).

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan persentase tanaman yang tumbuh dilakukan pada 20 plot, dari kegiatan rehabilitasi hutan bakau yang dilakukan pada tahun 2009, pada tahun 2010 memperoleh persentase pertumbuhan rata-rata tanaman mangrove $\pm 78.18\%$. Sedangkan hasil penilaian tanaman yang dilakukan pada tahun 2011 memperoleh tanaman bakau yang tumbuh rata-rata persentase adalah $\pm 66,40\%$. Dari perbandingan pengukuran pada tahun 2011 dengan hasil pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini, ada penurunan persentase mangrove tanaman tumbuh rata-rata adalah sebesar $\pm 11,78\%$. Berdasarkan pengamatan dan perhitungan persentase diperoleh tanaman bakau transek tumbuh rata-rata pada 46% . Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat keberhasilan rehabilitasi hutan mangrove tumbuh penurunan persentase jumlah tanaman mangrove. Dari hasil pengukuran yang diperoleh di bidang tinggi tanaman dan diameter rata-rata tinggi di jalur masing-masing adalah sebagai berikut jalur 1 adalah tinggi rata-rata 2,28 m dan diameter 4.48cm, 2.61m dan rata-rata jalan kedua diameter rata-rata 4.03cm dan jalur tinggi rata-rata ketiga 1.91meters dengan diameter rata-rata 5.62cm. Variasi tinggi tanaman bakau yang berbeda.

Kata kunci : Mangrove, pertumbuhan dan salinitas

ABSTRACT

The experiment was conducted in the village of Tanjung Limau, Muara Badak Sub District of Kutai Regency, East Kalimantan Province. The purpose of the study was to determine the success of mangrove planting activity in the study area in the mangrove forest, and to identify factors that affect the rehabilitation of mangrove forests in study area. Data was collected by creating a transect along 100m of land rehabilitation at three different locations based on the characteristics puddle. Observations was carried out to observe and measure the height and diameter of the plant. Data were recorded and measured at each transect include plant data (type of plant, number of living plants, plant height and growing conditions of the plants healthy).

Based on the observation and calculation of the percentage of growing plants was conducted on 20 plots, from mangrove rehabilitation activities carried out in 2009, in 2010 gained a growing percentage of the average of mangrove plants is $\pm 78.18\%$. While the results of crop assessment carried out in 2011 acquired the mangrove plants growing percentage average is $\pm 66.40\%$. From the comparison of

measurements in 2011 with the results of measurements made in this study, there was a decrease in the percentage of mangrove plants grow on average is equal to $\pm 11.78\%$. Based on the observations and calculations of the percentages obtained transect mangrove plants growing on average at 46%. Based on these results it can be concluded that the success rate of rehabilitation of mangrove forests growing percentage decline in the number of mangrove plants. From the results of measurements obtained in the field of plant height and diameter high average in each lane is as follows pathway 1 is the average height of 2.28 m and a diameter of 4.48cm, 2.61m and the second path average diameter average 4.03cm and the third lane average height of 1.91meters with an average diameter of 5.62cm. High variation of different mangrove plants.

Keywords : *Mangrove, growth and salinitas*

1. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan sumber daya alam yang memiliki beberapa sifat kekhususan diantaranya karena letak hutan mangrove yang sangat spesifik, peranan ekologisnya yang khas, potensi yang bernilai ekonomis tinggi. Hutan mangrove merupakan sumberdaya alam yang dapat dipulihkan pendaayagunaanya sehingga memerlukan penanganan yang tepat terutama untuk mencegah musnahnya sumberdaya alam tadi dan untuk menjamin kelestarian masa kini dan masa yang akan datang.

Hutan mangrove dan hutan pantai merupakan jalur hijau daerah pantai yang mempunyai fungsi ekologis dan sosial ekonomi. Secara ekonomis, hutan mangrove dan hutan pantai merupakan sumber hutan bukan kayu bagi masyarakat setempat, disamping manfaat jasa lingkungan dan secara fisik berperan melindungi lahan pantai karena mampu memecahkan energi kinetik gelombang air laut.

Berdasarkan data Direktorat Jendral Rehabilitas Lahan dan Perhutanan Sosial (2001) dalam Gunarto (2004) luas hutan mangrove di Indonesia pada tahun 1999 diperkirakan mencapai 8,60 juta hektar akan tetapi sekitar 5,30 juta hektar dalam keadaan rusak. Sedangkan data luas hutan mangrove di Indonesia pada tahun 2005 hanya mencapai 3.062.300 ha atau 19% dari luas hutan mangrove di dunia (Anonim, 2007).

Kalimantan Timur termasuk provinsi yang mempunyai area hijau sangat banyak. Seiring berjalannya waktu, manusia yang hanya memanfaatkan untuk keperluannya mulai tidak peduli dengan hutan dan justru melakukan pemanfaatan yang sangat berlebihan sehingga hutan-mangrove di wilayah Kalimantan Timur ini mengalami kerusakan. Data Dinas Kehutanan Kalimantan Timur pada tahun 2004 mengindikasikan adanya kerusakan sumber daya hutan di Kalimantan Timur seluas 6,4 juta hektare dan pada tahun 2009 kerusakan meningkat menjadi 8,1 juta hektar, termasuk kerusakan hutan mangrove di kawasan Delta Mahakam (Pantonanews, 2013). Data terakhir yang terdapat di Ditjen RLPS Departemen Kehutanan tahun 2001 menunjukkan bahwa terdapat 8,6 juta ha mangrove di Indonesia, terdiri 3,8 juta ha di dalam kawasan hutan dan 4,8 juta ha di luar kawasan hutan (Anonim, 2003).

Mengingat sangat pentingnya permasalahan tersebut di atas, kita menyadari bahwa sangat pentingnya fungsi hutan mangrove bagi kehidupan masyarakat dan ekosistem global sehingga perlu upaya rehabilitasi kawasan hutan mangrove. Upaya rehabilitasi hutan mangrove tersebut dilaksanakan untuk mencapai keseimbangan fungsi yaitu fungsi hutan mangrove sebagai zona ekonomi dan fungsi lingkungan dimana hutan mangrove merupakan zona penyangga kehidupan di wilayah pesisir.

Dengan demikian upaya rehabilitasi hutan mangrove dapat dilaksanakan baik pada kawasan yang telah dikuasai oleh masyarakat maupun pada kawasan yang tidak dikuasai oleh masyarakat dapat berjalan sesuai yang diinginkan, hal tersebut dapat didukung dengan melibatkan unsur masyarakat sekitar kawasan pesisir dan instansi pemerintah terkait. Tujuan penelitian adalah mengetahui keberhasilan kegiatan penanaman mangrove di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak pada hutan mangrove, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur, yang merupakan lokasi penghijauan oleh Dinas Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2009.

Adapun rencana waktu kegiatan yang diperlukan untuk penelitian adalah sebagai berikut: (a) Pengumpulan data; (b) Pengolahan data; dan (c) Penyusunan & penulisan.

2.2. Bahan dan Alat Penelitian

a. Bahan Penelitian

- Laporan dari kegiatan rehabilitasi hutan mangrove.
- Data dan informasi pendukung mengenai Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak.
- Peta lokasi penelitian.

b. Alat Penelitian

- GPS untuk mengetahui koordinat titik pengamatan kegiatan rehabilitasi hutan mangrove.

- Kompas untuk menentukan arah atau azimut penelitian.
- Meteran untuk mengukur jarak.
- Kamera foto untuk alat dokumentasi.
- Komputer dan alat tulis lainnya yang digunakan untuk pengolahan data dan penulisan skripsi.
- Tali.
- *Tally sheet*.
- Alat Pengukur tinggi.

2.3. Metode Penelitian

a. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan lembaga yang terlibat langsung dalam kegiatan rehabilitasi hutan mangrove dalam hal ini Dinas Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara, serta masyarakat selaku pelaksana yang diberi bantuan kegiatan rehabilitasi hutan mangrove.

b. Penilaian Tanaman

Pengambilan data dilakukan dengan membuat jalur transek sepanjang 100 meter pada tiga lokasi lahan rehabilitasi yang berbeda karakteristik berdasarkan genangannya. Pengamatan dilaksanakan dengan untuk mengamati, mengukur tinggi dan diameter tanaman. Data yang dicatat dan diukur pada setiap jalur transek meliputi data tanaman (jenis tanaman, jumlah tanaman yang hidup, tinggi tanaman dan kondisi tumbuh tanaman sehat).

Melaksanakan penilaian terhadap kesehatan tanaman digolongkan dalam tiga kriteria, yaitu sehat, kurang sehat, dan merana dengan tanda sebagai berikut:

Sehat: Tanaman tumbuh segar, batang lurus dan tajuk menutup

Kurang Sehat: Tanaman tajuknya menguning atau berwarna tak normal, batang bengkok-bengkok atau percabangan sangat rendah

Merana: Tanaman tubuhnya tidak normal atau terserang hama penyakit, sehingga kalau dipelihara kecil kemungkinan akan tumbuh dengan baik

2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang ditempuh selama penelitian meliputi :

a. Studi Pustaka

Pada studi pustaka (literatur) dapat diperoleh informasi-informasi atau data sekunder yang berasal dari sumber pustaka (literatur) misalnya majalah, koran, dan tulisan ataupun karya ilmiah lainnya serta informasi dari perusahaan dan instansi-instansi yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

b. Orientasi lapangan

Orientasi lapangan dimaksudkan untuk mengetahui keadaan umum lokasi penelitian serta obyek ataupun titik berat penelitian, guna persiapan penelitian.

c. Persiapan

Persiapan penelitian mencakup pembuatan proposal penelitian, dan merencanakan proses pengambilan data.

d. Pelaksanaan

Pelaksanaan pengambilan data-data dilapangan yang berkaitan dengan kegiatan rehabilitasi.

2.5. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan terhadap tanaman rehabilitasi hutan mangrove melalui hasil dengan pengambilan data lapangan dan mempelajari hasil evaluasi kegiatan rehabilitasi hutan mangrove yang ada di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak.

Adapun cara pengumpulan data dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :
Data Primer; adalah data yang dikumpulkan dari lapangan berupa hasil

Pengamatan dan pengukuran terhadap areal kegiatan rehabilitasi tahun 2009.

Data Sekunder; adalah data penunjang yang diperoleh dari pihak-pihak yang terkait dengan kegiatan rehabilitasi di lokasi penelitian berupa dokumen-dokumen-dokumen, peta-peta maupun informasi-informasi lain yang menunjang penelitian yang diperoleh dari instansi-instansi terkait, aparat desa, kecamatan dan masyarakat sekitar.

2.6. Analisis Data

Hasil dari pengamatan tiap petak ukur dihitung untuk mengetahui persentasi tumbuh tanaman dengan pengolahan data sebagai berikut :

2.6.1. Persentasi tumbuh tanaman

Persentasi tumbuh tanaman dihitung dengan cara membandingkan jumlah tanaman yang ada pada suatu petak ukur dengan jumlah tanaman yang seharusnya ada di dalam petak ukur bersangkutan. Perhitungan persentasi tumbuh mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.70/Menhut-II/2008.

$$T = \left(\sum h_i / \sum n_i \right) \times 100\%$$

$$\left(\frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \right) \times 100\%$$

Dimana :

T = Persen (%) tumbuh tanaman sehat

hi = Jumlah tanaman sehat yang terdapat pada petak ukur ke i

ni = Jumlah tanaman yang seharusnya ada pada petak ukur i

2.6.2. Klasifikasi Tinggi Tanaman

Kerataan tinggi tanaman adalah rata-rata tinggi tanaman yang diperoleh dengan merata-ratakan tinggi masing-masing individu tanaman dibandingkan dengan jumlah tanamannya

$$\frac{\sum t_i}{\sum n_i} =$$

Dimana :

T = Tinggi rata-rata tanaman dalam petak ukur

ti = Tinggi setiap individu tanaman dalam petak ukur ke i

ni = Jumlah tanaman pada petak ukur ke i

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Persentasi tumbuh tanaman

Berdasarkan dari hasil perhitungan rata-rata persen tumbuh tanaman mangrove diatas dapat dikatakan berhasil karena persen tumbuh tanaman lebih dari 60%.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan persentase tumbuh tanaman yang dilakukan pada 20 petak ukur, dari kegiatan rehabilitasi hutan mangrove yang dilakukan tahun 2009, pada tahun 2010 diperoleh persentase tumbuh tanaman mangrove rata-rata yaitu $\pm 78,18\%$. Sedangkan dari hasil penilaian tanaman pada tahun 2011 yang dilakukan Dinas Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara diperoleh persentase tumbuh tanaman mangrove rata-rata yaitu $\pm 66,40\%$. Dari hasil perbandingan pengukuran pada tahun 2011 dengan hasil pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini, ternyata terjadi penurunan persentase tumbuh tanaman mangrove rata-rata yaitu sebesar $\pm 11,78\%$. Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan terhadap jalur transek diperoleh persentase tumbuh tanaman mangrove rata-rata yaitu 46 %. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tingkat keberhasilan kegiatan rehabilitasi hutan mangrove terjadi penurunan jumlah persentase tumbuh tanaman mangrove.

Faktor-faktor Pengaruh Pertumbuhan Mangrove Beberapa faktor

lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove di suatu lokasi adalah: fisiografi pantai (topografi), pasang (lama, durasi, rentang), gelombang dan arus, iklim (cahaya, curah hujan, suhu, angin), salinitas, oksigen terlarut, tanah, dan hara.

Faktor-faktor lingkungan tersebut diuraikan sebagai berikut:

Fisiografi pantai

Fisiografi pantai dapat mempengaruhi komposisi, distribusi spesies dan lebar hutan mangrove. Pada pantai yang landai, komposisi ekosistem mangrove lebih beragam jika dibandingkan dengan pantai yang terjal. Hal ini disebabkan karena pantai landai menyediakan ruang yang lebih luas untuk tumbuhnya mangrove sehingga distribusi spesies menjadi semakin luas dan lebar. Pada pantai yang terjal komposisi, distribusi dan lebar hutan mangrove lebih kecil karena kontur yang terjal menyulitkan pohon mangrove untuk tumbuh.

Pasang

Pasang yang terjadi di kawasan mangrove sangat menentukan zonasi tumbuhan dan komunitas hewan yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove. Secara rinci pengaruh pasang terhadap pertumbuhan mangrove dijelaskan sebagai berikut:

a. Lama pasang:

- Lama terjadinya pasang di kawasan mangrove dapat mempengaruhi perubahan salinitas air dimana salinitas akan meningkat pada saat pasang dan sebaliknya akan menurun pada saat air laut surut.
- Perubahan salinitas yang terjadi sebagai akibat lama terjadinya pasang merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi distribusi spesies secara horizontal
- Perpindahan massa air antara air tawar dengan air laut

mempengaruhi distribusi vertikal organisme

b. Durasi pasang:

- Struktur dan kesuburan mangrove di suatu kawasan yang memiliki jenis pasang diurnal, semi diurnal, dan campuran akan berbeda.
- Komposisi spesies dan distribusi areal yang digenangi berbeda menurut durasi pasang atau frekuensi penggenangan. Misalnya: penggenangan sepanjang waktu maka jenis yang dominan adalah *Rhizophora mucronata* dan jenis *Bruguiera* serta *Xylocarpus* kadang-kadang ada.

Rentang pasang (tinggi pasang):

- Akar tunjang yang dimiliki *Rhizophora mucronata* menjadi lebih tinggi pada lokasi yang memiliki pasang yang tinggi dan sebaliknya.
- *Pneumatophora Sonneratia* sp menjadi lebih kuat dan panjang pada lokasi yang memiliki pasang yang tinggi.

Gelombang dan Arus

- Gelombang dan arus dapat merubah struktur dan fungsi ekosistem mangrove. Pada lokasi-lokasi yang memiliki gelombang dan arus yang cukup besar biasanya hutan mangrove mengalami abrasi sehingga terjadi pengurangan luasan hutan.
- Gelombang dan arus juga berpengaruh langsung terhadap distribusi spesies misalnya buah atau semai *rhizophora* terbawa gelombang dan arus sampai menemukan substrat yang sesuai untuk menancap dan akhirnya tumbuh.
- Gelombang dan arus berpengaruh tidak langsung terhadap sedimentasi pantai dan pembentukan padatan-padatan

pasir di muara sungai. Terjadinya sedimentasi dan padatan-padatan pasir ini merupakan substrat yang baik untuk menunjang pertumbuhan mangrove.

- Gelombang dan arus mempengaruhi daya tahan organisme akuatik melalui transportasi nutrien-nutrien penting dari mangrove ke laut. Nutrien-nutrien yang berasal dari hasil dekomposisi serasah maupun yang berasal dari run off daratan dan terjebak di hutan mangrove akan terbawa oleh arus dan gelombang ke laut pada saat surut.

Iklim

Mempengaruhi perkembangan tumbuhan dan perubahan faktor fisik (substrat dan air). Pengaruh iklim terhadap pertumbuhan mangrove melalui cahaya, curah hujan, suhu dan angin. Penjelasan mengenai faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

Cahaya berpengaruh terhadap proses fotosintesis, respirasi, fisiologi, dan struktur fisik mangrove. Intensitas, kualitas, lama (mangrove adalah tumbuhan long day plants yang membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi sehingga sesuai untuk hidup di daerah tropis) pencahayaan mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Laju pertumbuhan tahunan mangrove yang berada dibawah naungan sinar matahari lebih kecil dan sedangkan laju kematian adalah sebaliknya. Cahaya berpengaruh terhadap perbungaan dan germinasi dimana tumbuhan yang berada di luar kelompok (gerombol) akan menghasilkan lebih banyak bunga karena mendapat sinar matahari lebih banyak daripada tumbuhan yang berada di dalam gerombol.

Curah hujan berpengaruh seperti jumlah, lama, dan distribusi hujan

mempengaruhi perkembangan tumbuhan mangrove, curah hujan yang terjadi mempengaruhi kondisi udara, suhu air, salinitas air dan tanah.

Suhu berperan penting dalam proses fisiologis (fotosintesis dan respirasi). Produksi daun baru *Avicennia marina* terjadi pada suhu 18-20°C dan jika suhu lebih tinggi maka produksi menjadi berkurang, *Rhizophora stylosa*, *Ceriops*, *Excocaria*, *Lumnitzera* tumbuh optimal pada suhu 26-28°C.

Angin mempengaruhi terjadinya gelombang dan arus. Angin merupakan agen polinasi dan diseminasi biji sehingga membantu terjadinya proses reproduksi tumbuhan mangrove.

Salinitas

- Salinitas optimum yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar antara 10-30 ppt
- Salinitas secara langsung dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan zonasi mangrove, hal ini terkait dengan frekuensi penggenangan
- Salinitas air akan meningkat jika pada siang hari cuaca panas dan dalam keadaan pasang
- Salinitas air tanah lebih rendah dari salinitas air

3.2. Klasifikasi Tinggi Tanaman

Dari hasil pengukuran tinggi tanaman tiap petak ukur dikelompokkan menurut tinggi tanaman seperti dalam tabel 6 berikut ini.

Dari hasil pengukuran tinggi tanaman di lapangan diperoleh tinggi dan diameter rata-rata pada masing-masing jalur adalah sebagai berikut jalur 1 tinggi rata-rata adalah 2,28 m dan diameter 4,48 cm, jalur kedua 2,61 m dan diameter rata-rata 4,03 cm dan jalur ketiga tinggi rata-rata 1,91 meter dengan rata-rata diameter 5,62 cm. Adanya variasi tinggi tanaman

mangrove yang berbeda. Adanya perbedaan tinggi tanaman ini disebabkan faktor antara lain ;

- Adanya tanaman yang tumbuhnya tidak normal, yaitu dimana terdapat beberapa tanaman yang tumbuhnya kecil atau kerdil.
- Adanya tanaman yang diserang hama dan penyakit yang menyebabkan rontoknya daun sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.
- Penanaman untuk jenis tanaman tidak disesuaikan dengan zonasi yang ada dalam kegiatan rehabilitasi hutan mangrove.

Dari hasil pengamatan tanaman yang digunakan untuk kegiatan ini hanya satu jenis dan tidak sesuai zonasi yang ditentukan sehingga tumbuhan tidak bisa beradaptasi dengan lingkungannya dan menyebabkan pertumbuhannya terhambat.

Pemilihan jenis tanaman yang tidak disesuaikan dengan zonasi tersebut, sangat mempengaruhi keberhasilan kegiatan, dari hasil pengamatan di lapangan tanaman mangrove yang ditanam di pinggir pantai adalah jenis *Rhizophora mucronata*, dimana jenis ini tidak sesuai dengan zonasi yang ditentukan. Sehingga kalah bersaing dengan jenis tanaman mangrove yang sudah ada.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya, beberapa kesimpulan terpenting dari penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan persentase tumbuh tanaman, diperoleh persentase tumbuh rata-rata tanaman adalah sebesar 46%. Dalam hal ini kegiatan rehabilitasi masuk dalam kategori tidak berhasil. Sehingga

- dalam hal ini masih perlu dilakukan pemeliharaan secara intensif.
2. Tinggi rata-rata tanaman mangrove bervariasi (tinggi tanaman tidak sama) hal ini disebabkan karena adanya serangan hama dan zonasi tumbuh yang tidak sesuai dengan jenisnya.
 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan rehabilitasi hutan mangrove antara lain ;
 - a. Penanggulangan hama dan penyakit yaitu perlu dilakukan pemeliharaan
 - b. Pasang surut permukaan air laut yang dapat menyebabkan hilangnya tanaman karena ikut larut dalam air
 - c. Teknik penanaman, yaitu kurangnya pengetahuan masyarakat tentang teknik yang tepat dalam hal penanaman
 - d. Faktor internal dan faktor eksternal tanaman
 - e. Jenis tanaman yang harus disesuaikan dengan zonasi yang ditentukan.
 4. Tahapan yang harus dilakukan dalam kegiatan rehabilitasi hutan mangrove adalah menyesuaikan jenis tanaman dengan zonasi yang telah ditentukan serta perlu dilakukan pemeliharaan tahun pertama.

- [3] Anonim 2008. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.70/ Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan, Tanggal 11 Desember 2008.
- [4] Bengen, D.G. 2000. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Kelautan, IPB Bogor.
- [5] Bratawinata, A.A. 2001. Ekologi Hutan Hujan Tropis dan Metode Analisis Hutan. Laboratorium Ekologi dan Dendrologi Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim 2004. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.03/ MENHUT-V/2004 tentang pembuatan Tanaman Reha-bilitasi Hutan Mangrove Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan, tanggal 22 Juli 2004.
- [2] Anonim. 2007. The World's Mangroves 1980–2005. Forest Resources Assessment Working Paper No. 153. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome